

TUGAS AKHIR

PENGARUH PERSEN KATALIS ALUMINA SILIKA TERHADAP PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LIMBAH PLASTIK LDPE DENGAN METODE *CATALYTIC CRACKING*



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Diploma (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH:

**MARWAN ADITYA SAPUTRA
0616 4041 1927**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH PERSEN KATALIS ALUMINA SILIKA TERHADAP PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LIMBAH PLASTIK LDPE DENGAN METODE CATALYTIC CRACKING

OLEH :

MARWAN ADITYA SAPUTRA
0616 4041 1927

**Menyetujui,
Pembimbing I,**



Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN 0018076707

Palembang, Oktober 2020

Pembimbing II,



Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN 0007088601

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP. 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 16 September 2020

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904
2. Rima Daniar, S.ST, M.T.
NIDN 2022029201
3. Ir. Erlinawati, M.T.
NIDN 0005076115
4. Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN 0002026719

()
()
()
()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV)
Teknik Energi



Ir. Sahrul Effendy A., M.T.
NIP 196312231996011001

ABSTRAK

PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LIMBAH PLASTIK LDPE DENGAN METODE CATALYTIC CRACKING DARI PENGARUH PERSEN KATALIS TERHADAP PRODUK YANG DIHASILKAN

(Marwan Aditya Saputra, 2020, 50 Halaman, 5 Tabel, 6 Gambar, 4 Lampiran)

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dunia, konsumsi akan barang-barang berbahan plastik semakin meningkat. Limbah plastik, baik dari industri dan rumah tangga telah meningkat tajam. Meningkatnya jumlah plastik disebabkan karena plastik memiliki banyak kelebihan dibandingkan bahan lainnya. Meningkatnya jumlah sampah plastik akan berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga perlu adanya penanganan untuk mengurangi jumlah sampah plastik tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan untuk mengurangi jumlah sampah plastik tersebut. Salah satu alternatif untuk mengurangi jumlah sampah plastik yang lebih menguntungkan salah satunya yaitu mengonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair. Hal ini bisa dilakukan karena pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi, sehingga tinggal dikembalikan ke bentuk semula. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi, setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Penelitian ini melakukan Pengolahan sampah plastik jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) menjadi bahan bakar cair menggunakan katalis Alumina Silika dan dilakukan variasi katalis di suhu 400°C. Variasi katalis yang digunakan adalah 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Berdasarkan hasil analisa produk bahan bakar cair hasil pirolisis sampah plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) optimum pada katalis 5%, didapatkan densitas, viskositas, nilai kalor, titik nyala, dan Gas Chromathography- Mass Spectrometry (GC-MS) masing-masing yaitu : 0,7678 gr/ml, 2,9651 mm²/s, 42,2335 Mj/Kg, 25 °C, dan fraksi bensin yang terbentuk dengan luas area sebesar 53,15%, fraksi kerosin-diesel dengan luas area terbesar yakni senilai 30,49% dan senyawa lainnya yang masih berupa asam lemak sebesar 16,36%.

Keywords : Plastik, *LDPE*, Pirolisis

ABSTRACT

PRODUCTION OF LIQUID FUEL FROM LDPE PLASTIC WASTE USING CATALYTIC CRACKING METHOD FROM THE PERCENT EFFECT OF CATALYSIS ON PRODUCTS PRODUCED

(Marwan Aditya Saputra, 2020, 50 Page, 5 Table, 2 Picture, 4 Attachment)

As the world's population increases, consumption of plastic goods is increasing. Plastic waste, both from industry and households has increased sharply. The increase in the amount of plastic is due to the fact that plastic has many advantages compared to other materials. The increase in the amount of plastic waste will have a negative impact on the environment so that there is a need for handling to reduce the amount of plastic waste. Therefore, there is a need for handling to reduce the amount of plastic waste. One of the alternatives to reduce the amount of plastic waste which is more profitable, is converting plastic waste into liquid fuel. This can be done because basically plastic comes from petroleum, so it just needs to be returned to its original shape. In addition, plastic also has a high calorific value, equivalent to fossil fuels such as gasoline and diesel. This study conducted processing of Low Density Polyethylene (LDPE) plastic waste into liquid fuel using an Alumina Silica catalyst and carried out variations of the catalyst at 400°C. The variations of the catalyst used were 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%. Based on the results of the analysis of liquid fuel products from pyrolysis of optimum Low Density Polyethylene (LDPE) plastic waste on 5% catalyst, the density, viscosity, calorific value, flash point, and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) were obtained respectively: 0.7678 gr / ml, 2.9651 mm² / s, 42.2335 Mj / Kg, 25 °C, and the gasoline fraction formed with an area of 53.15%, the kerosene-diesel fraction with the largest area of 30, 49% and other compounds which are still in the form of fatty acids by 16.36%.

Keywords : Plastic, *LDPE*, Pyrolysis

Motto

*Tidak semua perlawanan
bentuk teriakan.*

*Banyak yang tidak
terdengar, tapi
buat perubahan.*

*Untuk yang baru pulang
dan rasanya terlalu
letih untuk mengulang.
Tenang, kita sedang
sama-sama berjuang.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Produksi Bahan Bakar Cair dari Limbah LDPE dengan Metode *Catalytic Cracking* dari Pengaruh Persen Katalis Terhadap Produk yang Dihasilkan” ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam melaksanakan Kerja Praktik ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bpk. Dr. Ing Ahmad Taqwa. M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bpk. Carlos RS, S.T.,M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bpk. Ir. Jaksen M. Amin, Msi. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bpk. Ahmad Zikri, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia
5. Bpk. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Zurohaina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bpk Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Dr. Ir. Aida Syarif, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik
9. Bapak/Ibu Dosen, Staff administrasi dan Teknisi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Kedua orang tua saya yang telah menjadi penguat saat ragu dipersimpangan. Do’a kalian jadi energi nomor satu.
11. Saudara-saudara saya yang telah memberikan do’a, motivasi dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Buat Team Pirolisis OK yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas akhir sampai selesai, terima kasih untuk kerjasamanya.
13. Teman-teman Teknik Energi, terkhusus 8 EGD Terbab 2016 yang telah berjuang bersama dari menjadi mahasiswa baru, terima kasih untuk segala dukungan serta masukannya.
14. Terima kasih untuk raga yang tak putus harap dan bertahan sampai hari ini.

Penulis mungkin menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak dan untuk menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini. Pada akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan Ridho-Nya kepada kita, aamiin.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Plastik	4
2.1.1 Polimer Termoplastik	4
2.1.2 Polimer Termosetting	4
2.2. Jenis-Jenis Plastik.....	4
2.3. Plastik LDPE (<i>Low Density Polyethylene</i>).....	5
2.3.1 <i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE)	5
2.4. Pirolisis	6
2.4.1 <i>Hydro Cracking</i>	6
2.4.2 <i>Thermal Cracking</i>	6
2.4.3 <i>Catalytic Cracking</i>	7
2.5. Alumina Silika	7
2.6. Pengujian Karakteristik Bahan Bakar Cair	8
2.6.1 Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>) dan <i>API Gravity</i>	8
2.6.2 Viskositas	8
2.6.3 Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	9
2.6.4 Nilai Kalor (<i>Calorific Value</i>)	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.2.1 Bahan yang Digunakan	11
3.2.2 Alat yang Digunakan	11
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	12

3.3.1 Perlakuan Percobaan	12
3.4. Pengamatan	13
3.4.1 Variabel Penelitian	13
3.5. Prosedur Percobaan	13
3.5.1 Diagram Alir	13
3.5.2 Preparasi Bahan Baku	14
3.5.2 Prosedur Perengkahan Katalitik	14
3.5.3 Analisis Produk	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Hasil Penelitian	17
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	19
4.2.1 Hubungan antara Pengaruh Persen Katalis terhadap Persen Yield	19
4.2.2 Hubungan antara Pengaruh Persen Katalis terhadap Densitas	19
4.2.3 Hubungan antara Pengaruh Persen Katalis terhadap Titik Nyala	20
4.2.4 Hubungan antara Pengaruh Persen Katalis terhadap Viskositas	20
4.2.5 Gas Chromathography- Mass Spectrometry (GC-MS)	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22
4.1. Kesimpulan.....	22
4.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Data Pengaruh Persen Katalis Terhadap Persen Yield	17
4.2 Data Pengaruh Persen Katalis Terhadap Densitas	17
4.3 Data Pengaruh Persen Katalis Terhadap Titik Nyala	18
4.4 Data Pengaruh Persen Katalis Terhadap Viskositas	18
4.5 Fraksi dan Komposisi Senyawa Kimia Bahan Bakar Cair	18
4.6 Perbandingan Sifat Fisik Produk dengan Standar.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Rantai <i>Polyethylene</i> (LDPE).....	18
4.1 Kromatogram Bahan Bakar Cair hasil <i>Cracking</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Pengamatan	24
2 Perhitungan	29
3 Dokumentasi	43
4 Surat-Surat	49